

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 5 月 13 日 (13.05.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/040657 A1

(51) 国際特許分類⁷: H01L 29/786,
51/00, 21/28, 27/092, H05B 33/14, 33/26

士見 6 丁目 1 番 1 号 パイオニア株式会社 総合研究
所内 Saitama (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/013615

(74) 代理人: 藤村 元彦 (FUJIMURA, Motohiko); 〒104-
0045 東京都中央区築地 4 丁目 1 番 17 号 銀座大
野ビル 藤村国際特許事務所 Tokyo (JP).

(22) 国際出願日: 2003 年 10 月 24 日 (24.10.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2002-315828
2002 年 10 月 30 日 (30.10.2002) JP

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオ
ニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP];
〒153-8654 東京都目黒区目黒 1 丁目 4 番 1 号 Tokyo
(JP).

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

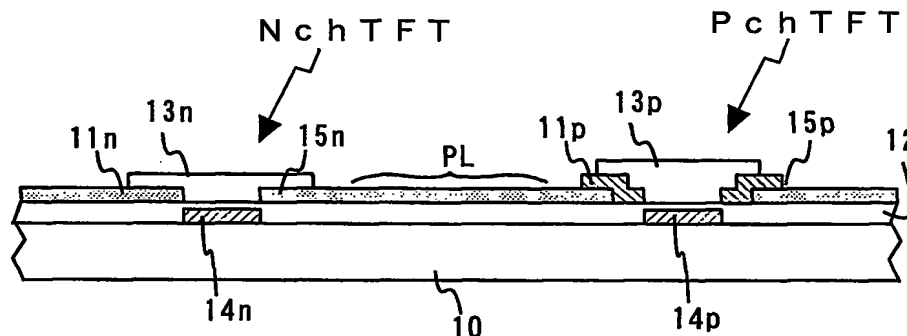
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田辺 貴久 (TAN-
ABE, Takahisa) [JP/JP]; 〒350-2288 埼玉県鶴ヶ島市 富

[続葉有]

(54) Title: ORGANIC SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称: 有機半導体装置



(57) Abstract: An organic semiconductor device is composed of at least two p-type and n-type channel organic semiconductor elements. The respective organic semiconductor elements comprise an opposing pair of source electrode and drain electrode, an organic semiconductor layer with carrier mobility which is so formed as to provide a channel between the source electrode and the drain electrode, and a gate electrode for applying an electric field to the organic semiconductor layer between the source electrode and the drain electrode via a gate insulating film. In the organic semiconductor device, the source electrode and the drain electrode of the p-type channel organic semiconductor element is composed of a material having a higher work function than the material for the source electrode and the drain electrode of the n-type channel organic semiconductor element.

(57) 要約: 有機半導体装置は少なくとも 2 つの p 型及び n 型チャネル有機半導体素子からなる。有機半導体素子各々は、対向する 1 対のソース電極及びドレイン電極と、ソース電極及びドレイン電極の間にチャネルを形成できるように成膜されたキャリア移動性の有機半導体層と、ソース電極及びドレイン電極の間の有機半導体層に電界をゲート絶縁膜を介して印加せしめるゲート電極と、を備える。有機半導体装置は、p 型チャネル有機半導体素子のソース電極及びドレイン電極は、n 型チャネル有機半導体素子のソース電極及びドレイン電極の仕事関数の値よりも高い値の仕事関数を有する材料からなる。

WO 2004/040657 A1

WO 2004/040657 A1



OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明細書

有機半導体装置

5 技術分野

本発明は、有機化合物からなる有機半導体層を備えた有機半導体素子に関する。

背景技術

キャリア移動性を有する有機化合物を利用した有機半導体では、有機半導体
10 薄膜に電界を加えるとキャリア密度が増加するので、有機半導体薄膜上に1対
の電極を設けその間に電流を流すことが可能になる。よって、有機トランジス
タの研究もなされ、電気信号を利用して、接合界面（金属－有機半導体、有機
半導体－有機半導体）にて、有機半導体中のキャリア（電子及び正孔）を制御
する情報の伝達、処理及び記録表示などの技術に有機半導体が利用されつつあ
15 る。

例えば、有機半導体薄膜を用いた有機MOS－TFTの構造には、基板上に
ゲート電極、ゲート絶縁膜、ソース電極及びドレイン電極、並びに有機半導体
層を備えている。有機トランジスタの動作周波数を高めるためにはキャリア移
動度の向上が必要であるので、有機半導体層にペンタセンなどをゲート絶縁膜
20 にPMMA、シクロヘキセンをなど用いた積層構造が提案されている。電極材
料としてソース及びドレインともにPd、Auなどが用いられている。

従来の相補形有機半導体装置におけるp型及びn型チャネル有機半導体素子

それぞれのソース電極及びドレイン電極共通に、同じ材料の金属を使用していた（例えば、Bell Lab. Nature Vol. 403, 521, 2000 参照）。

- かかる従来の有機半導体装置では、p型及びn型チャネル有機半導体素子それぞれに最適な仕事関数を有する電極材料を使い分けていないため、有機半導体層と電極間で良好なオーミックコンタクトが得られず、動作電圧の上昇や非線形な電流－電圧特性の発生をもたらす欠点が一例として挙げられる。

発明の開示

本発明の解決しようとする課題には、電気特性の優れた有機半導体装置を提供することが一例として挙げられる。

- 10 本発明による有機半導体装置は、各々が、対向する1対のソース電極及びドレイン電極と、前記ソース電極及びドレイン電極の間にチャネルを形成できるように成膜された有機半導体層と、前記ソース電極及びドレイン電極の間の前記有機半導体層に電界をゲート絶縁膜を介して印加せしめるゲート電極と、を備えた少なくとも2つのp型及びn型チャネル有機半導体素子からなる有機半導体装置であって、前記p型チャネル有機半導体素子のソース電極及びドレイン電極は、前記n型チャネル有機半導体素子のソース電極及びドレイン電極の仕事関数の値よりも高い値の仕事関数を有する材料からなることを特徴とする。

図面の簡単な説明

図1は、本発明による実施形態の有機トランジスタを示す断面図である。

- 20 図2及び3は、本発明による他の実施形態の有機トランジスタを示す断面図である。

図4は、本発明による他の実施形態の有機トランジスタに接続されている有

機エレクトロルミネセンス表示装置を示す断面図である。

発明を実施するための形態

本発明による実施形態の有機半導体装置の一例として相補形有機トランジスタの実施形態を図面を参照しつつ説明する。

- 5 図1は、第1の実施形態、プラスチック、ガラスなどの絶縁性の基板10上に形成されたp型チャネル有機半導体素子 PchTFT とn型チャネル有機半導体素子 NchTFT とこれらを互いに接続する配線PLとからなる有機半導体装置を示す。

- p型チャネル有機半導体素子 PchTFT は、基板10上に形成されたゲート電極14pと、ゲート電極を覆うように基板10及びゲート電極14p上に形成されたゲート絶縁膜12と、ゲート電極14p上方のゲート絶縁膜12上に形成された対向する1対のソース電極11p及びドレイン電極15p（以下単に、p側ソース及びドレイン電極11p, 15pという）と、ソース電極及びドレイン電極の間にチャネルを形成できるように成膜されたキャリア移動性の有機半導体層13pと、を備え、ゲート電極14pがソース電極及びドレイン電極の間の有機半導体層部分に電界をゲート絶縁膜12を介して印加せしめ得る。
- 10
- 15

- p型チャネル有機半導体素子 PchTFT に接続されたn型チャネル有機半導体素子 NchTFT は、基板10上に形成されたゲート電極14nと、ゲート電極を覆うように基板10及びゲート電極14n上に形成されたゲート絶縁膜12と、ゲート電極14n上方のゲート絶縁膜12上に形成された対向する1対のソース電極11n及びドレイン電極15n（以下単に、n側ソース及びドレイン電極11n, 15nという）と、ソース電極及びドレイン電極の間にチャネルを
- 20

形成できるように成膜されたキャリア移動性の有機半導体層 13 n と、を備え、ゲート電極 14 n がソース電極及びドレイン電極の間の有機半導体層部分に電界をゲート絶縁膜 12 を介して印加せしめ得る。有機半導体層は電界印加によって正孔（又は電子）の輸送能力を発揮する有機化合物からなる。各有機半導体層は、キャリア輸送能力を有する有機化合物の薄膜からなる多層構造とすることもできる。

配線 PL は n 側ドレイン電極 15 n と同一材料で同時に成膜されている。p 側ソース及びドレイン電極 11 p, 15 p は、n 側ソース及びドレイン電極 11 n, 15 n の仕事関数の値よりも高い値の仕事関数を有する材料からなる。

すなわち、p 側ソース及びドレイン電極 11 p, 15 p に高仕事関数の材料、例えばパラジウム（仕事関数 $\phi_{Pd} = 4.8 \text{ eV}$ ）、白金（仕事関数 $\phi_{Pt} = 5.3 \text{ eV}$ ）、金（仕事関数 $\phi_{Au} = 4.6 \text{ eV}$ ）など及びそれらを含む合金を使用する。n 側ソース及びドレイン電極 11 n, 15 n と配線 PL を含むその他の配線パターンには、比較的工作関数が低く、TFET の配線パターン用の材料として一般的に用いられるクロム（仕事関数 $\phi_{Cr} = 4.5 \text{ eV}$ ）、アルミニウム（仕事関数 $\phi_{Al} = 3.7 \text{ eV}$ ）、モリブデン（仕事関数 $\phi_{Mo} = 4.3 \text{ eV}$ ）、タンタル（仕事関数 $\phi_{Ta} = 4.1 \text{ eV}$ ）あるいはその合金などを使用する。

p 側ソース及びドレイン電極 11 p, 15 p は p 型有機半導体層 13 p のイオン化ポテンシャル近傍の仕事関数を有する材料が好ましい。また、n 側ソース及びドレイン電極 11 n, 15 n は n 型有機半導体層 13 n の電子親和力近傍の仕事関数を有する材料が好ましい。

図 1 の実施形態の両者のボトムコンタクト型有機トランジスタのうち p 型チ

チャンネル有機半導体素子 PchTFT は、例えばペンタセンなどのキャリア（正孔）移動性を有する有機化合物（p型有機半導体）からなる。p型有機半導体として、キャリア移動度が大きいペンタセンの他に、アントラセン、テトラセンなどの縮合環類も用いられる。

- 5 ペンタセンを有機半導体層に用いて正孔輸送性（p型）素子可以实现できるが、キャリアが電子の場合には電子が移動できる電子輸送材料（n型）が必要になる。電子輸送材料としてはアルミニウムキノリノール錯体（tris-8-hydroxyquinoline aluminum）などがある。電子輸送材からなるn型有機半導体層 1 3 nを用いた場合、電子輸送性（n型）素子可以实现できる。n側ソース
- 10 及びドレイン電極 1 1 n, 1 5 nにはその仕事関数がn型有機半導体層 1 3 nの電子親和力に近い材料を少なくとも1以上含む金属、合金などの材料を用いる。n側ソース及びドレイン電極 1 1 n, 1 5 nに含まれる材料の仕事関数は、使用する有機半導体の電子親和力を中心とした $\pm 1 \text{ eV}$ 以内であることが好ましく、さらに好ましくは $\pm 0.5 \text{ eV}$ 以内である。
- 15 本発明の有機半導体素子で用いられる有機半導体層は、例えば、真空蒸着、スピコート、スパッタリング、または、ゾルーゲルなどの方法により成膜できる。ソース電極及びドレイン電極の成膜方法としては、蒸着法、スパッタ法、CVD法など、任意の方法を用い得る。材料の使用効率、電極合金の組成比の安定性、装置の簡便性を考慮するとスパッタ法が好ましい。
- 20 第1の実施形態の有機半導体装置は、概略次のプロセスで形成される。

（1）基板 1 0 上に両素子のゲート電極 1 4 p, 1 4 nを含む第1の配線パターンを形成する。

(2) 共通のゲート絶縁膜 12 を基板 10 及びゲート電極 14 p, 14 n 上にゲート電極を覆うように形成する。ゲート絶縁膜 12 は、p 型及び n 型チャネル有機半導体素子 PchTFT, NchTFT におけるソース電極及びドレイン電極からゲート電極を電氣的に絶縁する。

5 (3) n 側ソース及びドレイン電極 11 n, 15 n 並びに配線 PL を含む第 2 の配線パターンをゲート電極 14 p, 14 n 上を除いてゲート絶縁膜 12 上に形成する。n 側ソース及びドレイン電極 11 n, 15 n 並びに配線 PL は同一材料からなり、n 側ソース及びドレイン電極 11 n, 15 n はゲート電極 14 n 上方にて互いに対向している。

10 (4) p 側ソース及びドレイン電極 11 p, 15 p のパターンをゲート絶縁膜 12 上にゲート電極 14 p 上方にて互いに対向するようにかつゲート電極 14 p 近傍縁部にて配線 PL に接続するように形成する。

(5) p 型及び n 型有機半導体層 13 p, 13 n をそれぞれソース及びドレイン電極間に位置するようにゲート絶縁膜 12 上に形成する。

15 第 1 の実施形態では、第 2 の配線パターンの形成 (3) 後に p 側ソース及びドレイン電極を成膜形成したが、図 2 に示すように p 型有機半導体層 13 p における p 側ソース及びドレイン電極 11 p, 15 p の下層部分 UL を、n 側ソース及びドレイン電極 11 n, 15 n 並びに配線 PL を含む第 2 の配線パターンの形成 (3) 時に、同一材料で同時に形成し、その後、下層部分 UL 上に p
20 側ソース及びドレイン電極 11 p, 15 p を形成するようにして、上記 2 つの層を連続して成膜後パターニングしてもよい。

また、図 1 及び図 2 の実施形態では n 側ソース及びドレイン電極と配線パタ

ーンとを同じ材料としたが、配線P Lを含む配線パターンをp側ソース及びドレイン電極と同じ材料としてそれらと同時に形成してもよい。

- さらに、図3に示すように、タイプ毎に有機半導体素子のソース電極及びドレイン電極材料を、配線P Lを含む配線パターン用の材料とは異なる材料にしてもよい。この構造にすると、金属以外の高比抵抗の材料、例えば導電性高分子材料などをソース電極及びドレイン電極に使用することが可能となる。配線P Lを含む配線パターン用の材料としては、ポリエステル、熱硬化エポキシ樹脂などのバインダと銀(Ag)微粒子などからなる導電性ペーストが好ましく用いられる。導電性ペーストで印刷法により配線パターンを基板に付着させ、
- 5
- 10 熱風循環式乾燥炉で硬化させることにより、配線P Lを含む配線パターンが容易に形成できる。

- 本実施形態においては、n型チャネル有機半導体素子及びp型チャネル有機半導体素子において、それぞれn側及びp側ソース及びドレイン電極に最適な仕事関数の材料を使用するため、有機半導体層と電極との間で良好なオーミック
- 15 クコンタクトが形成され、有機半導体素子の動作電圧の低減及び線形な特性が実現できる。本実施形態による有機半導体装置をLCD、有機エレクトロルミネセンス装置などの表示装置の画素の駆動に用いることもできる。少なくとも本発明による有機トランジスタを1つ以上、コンデンサなど必要な素子、画素電極などを共通の基板上に作製すれば、本発明による有機MOS-TFTを用
- 20 いたアクティブ駆動型の表示装置を実現できる。

具体的には、図4に示すように、共通の基板10上にてp型チャネル有機半導体素子PchTFTと有機エレクトロルミネセンス素子ELとを接続できる。

PchTFT のドレイン電極 15 p が有機エレクトロルミネセンス素子 EL の透明電極 130 に例えば Ag 導電性ペーストの第 2 配線 PL 2 で接続される。有機エレクトロルミネセンス素子 EL においては、例えば、透明な基板 10 上にインジウム錫酸化物 (ITO) などからなる透明電極 130 が成膜される。その上に、例えば、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子注入層などが順次、成膜され、これらが有機機能層 140 を構成する。さらに、有機機能層 140 上に Al などの金属電極 150 が透明電極 130 の電極パターンと対向するように成膜される。p 型チャネル有機半導体素子 PchTFT と有機エレクトロルミネセンス素子 EL は、封止膜 160 で覆われている。ここでは有機エレクトロルミネセンス素子の構造の一例を示しているのみで、有機エレクトロルミネセンス素子はこの例に限定されることなく、いかなる構造、材料の有機エレクトロルミネセンス素子も用いられ得る。このように、共通基板上に、p 型又は n 型チャネル有機半導体素子のゲート電極、ソース電極及びドレイン電極のいずれかに接続する第 2 配線 PL 2 を設け、第 2 配線は有機エレクトロルミネセンス装置を画素の発光部とする有機エレクトロルミネセンス表示装置に接続されている。

請求の範囲

1. 各々が、対向する 1 対のソース電極及びドレイン電極と、前記ソース電極及びドレイン電極の間にチャンネルを形成できるように成膜された有機半導体層と、前記ソース電極及びドレイン電極の間の前記有機半導体層に電界をゲート絶縁膜を介して印加せしめるゲート電極と、を備えた少なくとも p 型及び n 型チャンネル有機半導体素子からなる有機半導体装置であって、前記 p 型チャンネル有機半導体素子のソース電極及びドレイン電極の仕事関数は、前記 n 型チャンネル有機半導体素子のソース電極及びドレイン電極のそれらよりもそれぞれ高いことを特徴とする有機半導体装置。
2. 前記 p 型及び n 型チャンネル有機半導体素子の有機半導体層はそれぞれ p 型及び n 型有機半導体であることを特徴とする請求項 1 記載の有機半導体装置。
3. 前記 p 型チャンネル有機半導体素子のソース電極及びドレイン電極は前記 p 型有機半導体層のイオン化ポテンシャル近傍の仕事関数を有することを特徴とする請求項 2 記載の有機半導体装置。
4. 前記 n 型チャンネル有機半導体素子のソース電極及びドレイン電極は前記 n 型有機半導体層の電子親和力近傍の仕事関数を有することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の有機半導体装置。
5. 前記 p 型及び n 型チャンネル有機半導体素子のソース電極及びドレイン電極を互いに接続する配線を備え、前記配線は前記ソース電極又は前記ドレイン電極の材料からなることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の

有機半導体装置。

6. 前記 p 型及び n 型チャネル有機半導体素子のソース電極及びドレイン電極を互いに接続する配線を備え、前記配線は前記ソース電極又は前記ドレイン電極の材料以外の導電材料からなることを特徴とする請求項 1～4 のい

5 ずれかに記載の有機半導体装置。

7. 前記ソース電極又は前記ドレイン電極の材料以外の導電材料は導電性ペーストであることを特徴とする請求項 6 記載の有機半導体装置。

8. 前記 p 型又は n 型チャネル有機半導体素子のゲート電極、ソース電極及びドレイン電極のいずれかに接続する第 2 配線を備え、前記第 2 配線は

10 有機エレクトロルミネセンス装置を画素の発光部とする有機エレクトロルミネセンス表示装置に接続されていることを特徴とする請求項 5～7 のいずれかに記載の有機半導体装置。

1/2

図1

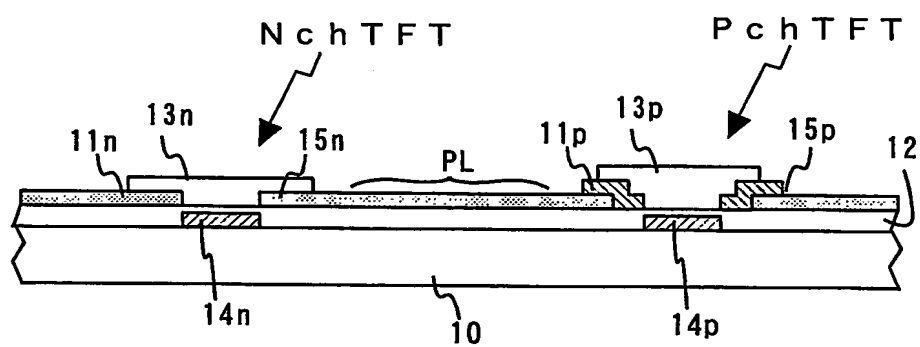
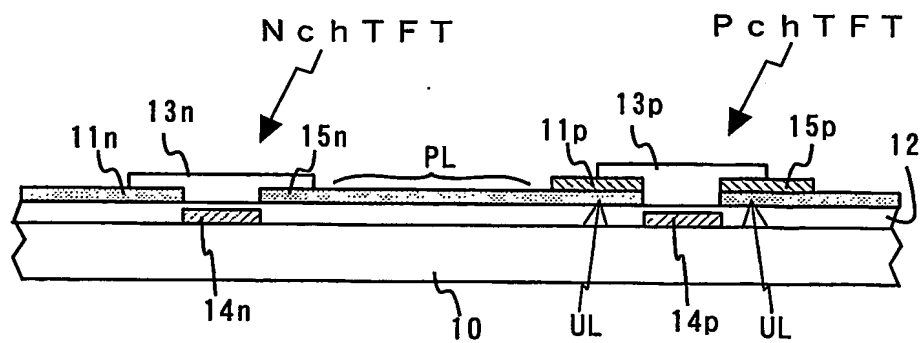


図2



2/2

図3

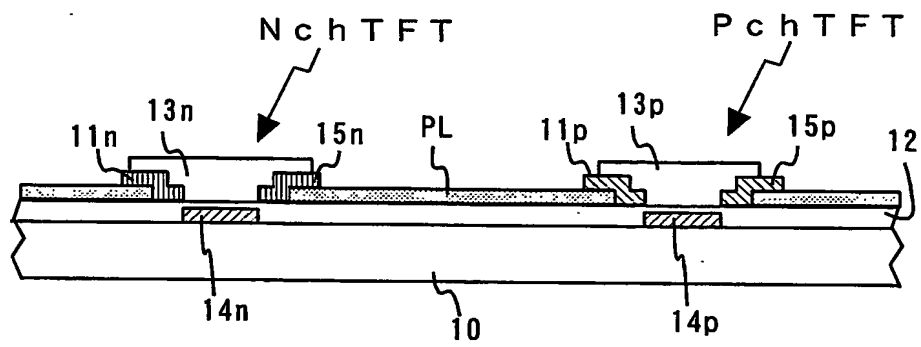
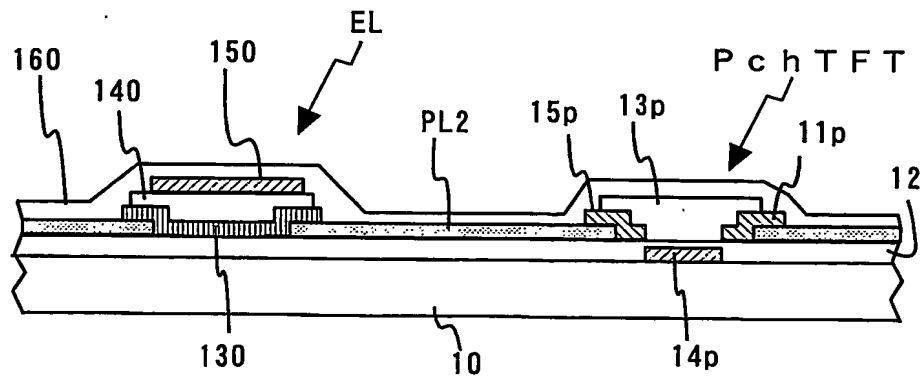


図4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13615

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01L29/786, H01L51/00, H01L21/28, H01L27/092, H05B33/14, H05B33/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01L29/786, H01L51/00, H01L21/28, H01L27/092, H05B33/14, H05B33/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
Web of Science

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1102335 A2 (LUCENT TECHNOLOGIES INC.), 23 May, 2001 (23.05.01), Par. Nos. [0014] to [0028], [0012] & JP 2001-177109 A Par. Nos. [0014] to [0027], [0012] & US 6284562 B1	1-8
Y	US 6136702 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC.), 24 October, 2000 (24.10.00), Column 2, line 22 to column 5, line 62 & JP 2001-203364 A Par. Nos. [0007] to [0024] & EP 1104035 A2	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search
26 January, 2004 (26.01.04)

Date of mailing of the international search report
10 February, 2004 (10.02.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13615

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5801398 A (FRONTEC CORP.), 01 September, 1998 (01.09.98), Right column 4, line 60 to left column 5, line 5; left column 5, lines 18 to 23 & JP 8-116060 A Par. Nos. [0017], [0019]	1-8
Y	WO 01/08242 A1 (EINK CORP.), 01 February, 2001 (01.02.01), Page 5, lines 7 to 10 & JP 2003-505889 A & EP 1198852 A & AU 7137800 A	7
Y	EP 962984 A2 (LUCENT TECHNOLOGIES INC.), 08 December, 1999 (08.12.99), Full text & JP 2000-29403 A Full text & US 6150668 A & KR 99088592 A	8
A	JP 10-135481 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC.), 22 May, 1998 (22.05.98), Full text & KR 98032958 A	1-8
A	US 5625199 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC.), 29 April, 1997 (29.04.97), Full text & JP 9-199732 A Full text & EP 785578 A2	1-8
A	A.DODABALAPUR, et al., 'Complementary circuits with organic transistors', Applied Physics Letters, Vol.69, No.27, 30 December, 1996 (30.12.96), pages 4227 to 4229	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L29/786, H01L51/00, H01L21/28, H01L27/092,
H05B33/14, H05B33/26

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L29/786, H01L51/00, H01L21/28, H01L27/092,
H05B33/14, H05B33/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

Web of Science

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	EP 1102335 A2 (LUCENT TECHNOLOGIES INC.) 2001.05.23, 段落番号【0014】-【0028】、 【0012】 & JP 2001-177109 A, 段落番号【0014】- 【0027】、【0012】 & US 6284562 B1	1-8

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリ

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26.01.2004

国際調査報告の発送日

10.2.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

河本 充雄

4M

9056

電話番号 03-3581-1101 内線 3462

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US 6136702 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC.) 2000. 10. 24, 第2欄第22行-第5欄第62行 & JP 2001-203364 A, 段落番号【0007】- 【0024】 & EP 1104035 A2	1-8
Y	US 5801398 A (FRONTEC CORPORATION) 1998. 09. 01, 第4欄右欄第60行-第5欄左欄第5行、 第5欄左欄第18-23行 & JP 8-116060 A, 段落番号【0017】、【0019】	1-8
Y	WO 01/08242 A1 (EINK CORPORATION) 2001. 02. 01, 第5頁第7-10行 & JP 2003-505889 A & EP 1198852 A & AU 7137800 A	7
Y	EP 962984 A2 (LUCENT TECHNOLOGIES INC.) 1999. 12. 08, 全文 & JP 2000-29403 A, 全文 & US 6150668 A & KR 99088592 A	8
A	JP 10-135481 A (ルーセント テクノロジーズ インコーポレイテッド) 1998. 05. 22, 全文 & KR 98032958 A	1-8
A	US 5625199 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC.) 1997. 04. 29, 全文 & JP 9-199732 A, 全文 & EP 785578 A2	1-8
A	A. DODABALAPUR, et al., 'Complementary circuits with organic transistors', Applied Physics Letters, Vol. 69, No. 27, 1996. 12. 30, p4227-4229	1-8